

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

B66B 11/00

## [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00100931.1

[45] 授权公告日 2002 年 11 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1094887C

[22] 申请日 2000.1.7 [21] 申请号 00100931.1

[30] 优先权

[32] 1999.1.8 [33] JP [31] 002647/99

[32] 1999.8.18 [33] JP [31] 231673/99

[73] 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 桥口直树 井上正哉 加藤久仁夫

[56] 参考文献

EP0202525A 1986.11.26 \_

EP0841283A 1998.5.13 \_

审查员 王雁琴

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

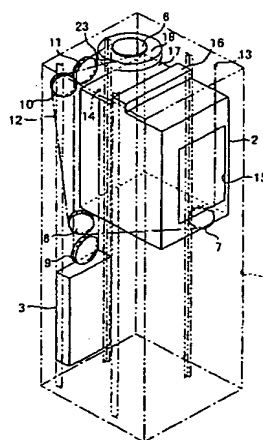
代理人 任永武

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 13 页

[54] 发明名称 电梯装置

[57] 摘要

一种电梯装置,将转向滑轮 10、11 配置在轿厢 2 的边缘部与升降道 1 的内壁之间的间隙内,在升降道 1 的上端部安装卷扬机 18,该卷扬机具有通过铅垂轴线而枢装的驱动绳轮 6,卷扬机的下端配置在比转向滑轮 10、11 的下端还上方位置。由此,可在高度相当于建筑物中最上层的层高的升降道 1 上安装卷扬机 18,并可挂设主缆 12,可在相当于最上层的层高的升降道 1 内设置电梯,节省设置空间所需的建筑费。



1. 一种电梯装置，其特征在于，具有：在一侧的侧面设置出入口并在升降道的规定路径进行升降的轿厢；配置在所述升降道的内壁与轿厢间的空隙内的平衡配重；通过水平轴线而枢装在所述升降道的上端部、分别与所述轿厢及平衡配重对应设置的、在水平投影面配置在所述空隙内的一对转向滑轮；一侧悬吊所述轿厢另一侧悬吊所述平衡配重并配置在所述升降道内的、绕挂在所述转向滑轮上并从偏向所述轿厢侧及偏向所述平衡配重侧的铅垂方向向水平方向转向而挂设的主缆；安装在所述升降道的上端部、下端被配置在比所述转向滑轮的下端还上方位置的、并在通过铅垂轴线而枢装的驱动绳轮上绕挂有所述转向滑轮的相互间的所述主缆的卷扬机。

2. 如权利要求 1 所述的电梯装置，其特征在于，卷扬机配置在与轿厢上面形成的引退面相对应的位置。

3. 如权利要求 1 及 2 中任一种所述的电梯装置，其特征在于，卷扬机具有从所述卷扬机的下面向下方突出设置的、配置在轿厢的边缘部与升降道的内壁之间的间隙内的驱动电动机。

4. 如权利要求 1、2 及 3 中任一种所述的电梯装置，其特征在于，具有通过铅垂轴线而枢装在升降道的天花板下面位置上的、将驱动绳轮与转向滑轮之间的主缆向沿着所述升降道的内壁面的方向挂设的偏导器轮。

5. 如权利要求 1、2、3 及 4 中任一种所述的电梯装置，其特征在于，使驱动绳轮的侧面与升降道的天花板下面相对并配置在卷扬机的上部。

6. 如权利要求 1、2、3、4 及 5 中任一种所述的电梯装置，其特征在于，卷扬机在水平投影面上的至少一部分与轿厢重合配置。

## 电梯装置

本发明涉及将对轿厢及平衡配重连接后的主缆予以驱动的卷扬机设置在升降道内的电梯装置。

图 18 及图 19 是表示例如在日本发明专利公开 1998 年第 139321 号公报上所揭示的现有的电梯装置，图 18 是大致表示的立体图，图 19 是图 18 的主要部分的横剖俯视图。在图中，1 是升降道，2 是在升降道 1 的规定路径进行升降的轿厢，3 是配置在升降道 1 内的水平面一侧的平衡配重，4 是卷扬机，由设在升降道 1 上部的支承用构件 5 而配置在天花板下面，设有通过铅垂轴线而枢装的驱动绳轮 6。

7 是设在轿厢 2 下部一侧的轿厢第一滑轮，8 是设在轿厢 2 下部另一侧的轿厢第二滑轮，9 是设在平衡配重 3 上部的平衡配重滑轮，10 是通过水平轴线而枢装在升降道 1 上部并配置在第二滑轮 8 对应位置的轿厢侧转向滑轮，11 是通过水平轴线而枢装在升降道 1 上部并配置在平衡配重滑轮 9 对应位置的平衡配重侧转向滑轮。另外，轿厢侧转向滑轮 10、平衡配重侧转向滑轮 11，在水平投影面中其一部分同时与轿厢 2 重合。

12 是主缆，一端与轿厢第一滑轮 7 对应，并利用配置在升降道 1 的天花板上的第一绳索止动件 13 而与升降道 1 的上部连接作下降，绕挂在轿厢第一滑轮 7 及轿厢第二滑轮 8 上作上升，绕挂在轿厢侧转向滑轮 10 上并向水平方向挂设，绕挂在驱动绳轮 6 上并绕挂在平衡配重侧转向滑轮 11 上作下降，再绕挂在平衡配重滑轮 9 上作上升，另一端与平衡配重滑轮 9 对应，并利用配置在升降道 1 的天花板上的第二绳索止动件 14 而与升降道 1 的上部连接。

现有的电梯装置如上述那样构成，对卷扬机 4 施力而使驱动绳轮 6 旋转，并通过主缆 12 而使轿厢 2 及平衡配重 3 互相向相反方向升降。另外，将卷扬机 4 配置在升降道 1 内的上部，可省却独立设置的机械室，节省建筑物中电梯装置用的空间。

在上述那样的现有的电梯装置中，利用设在升降道 1 上部的支承用构件 5 将卷扬机 4 配置在升降道 1 的天花板下面，并且主缆 12 通过轿厢 2 的中央部上方来挂设，因此，需将升降道 1 的天花板下面设置得比通常建筑物中最上层的层高还高，为设置电梯装置，建筑费用也升高。

为解决上述问题，本发明的目的在于，提供一种将卷扬机内藏在升降道中且可设置在高度与建筑物中最上层的层高相对应高度的升降道中的电梯装置。

在本发明的电梯装置中，设有：在一侧的侧面设置出入口并在升降道的规定路径进行升降的轿厢；配置在升降道的内壁与轿厢间的空隙内的平衡配重；通过水平轴线而枢装在升降道的上端部、分别与轿厢及平衡配重对应设置的、在水平投影面上配置在升降道的内壁与轿厢间的空隙内的转向滑轮；一侧悬吊轿厢另一侧悬吊平衡配重并配置在升降道内的、绕挂在转向滑轮上并从偏向轿厢侧及偏向平衡配重侧的铅垂方向向水平方向转向而挂设的主缆；安装在升降道的上端部、下端被配置在比转向滑轮的下端还上方位置的、并在通过铅垂轴线而枢装的驱动绳轮上绕挂有转向滑轮的相互间的主缆的卷扬机。

另外，在本发明的电梯装置中，在与形成在轿厢上面的引退面对应的位置配置有卷扬机。

另外，在本发明的电梯装置中，安装具有从下面向下方突出设置的、配置在轿厢边缘部与升降道的内壁之间的间隙内的驱动电动机的卷扬机。

另外，在本发明的电梯装置中，设有通过铅垂轴线而枢装在升降道的天花板下面位置上的、将驱动绳轮与转向滑轮之间的主缆向沿着升降道的内壁面的方向挂设的偏导器轮。

另外，在本发明的电梯装置中，在卷扬机的上部配置驱动绳轮，并使驱动绳轮的侧面与升降道的天花板下面相对地设置。

另外，在本发明的电梯装置中，在水平投影面上，卷扬机的至少一部分与轿厢重合配置。

图 1 是表示本发明实施形态 1 的示意主视图。

图 2 是图 1 的侧视图。

图 3 是图 1 的主要部分的横剖俯视图。

图 4 是与图 3 对应的立体图。

图 5 是表示本发明实施形态 2 的示意主视图。

图 6 是图 5 的侧视图。

图 7 是图 5 的主要部分的横剖俯视图。

图 8 是与图 5 对应的立体图。

图 9 是表示本发明实施形态 3 的示意主视图。

图 10 是图 9 的主要部分的横剖俯视图。

图 11 是与图 10 对应的立体图。

图 12 是表示本发明实施形态 4 的示意主视图。

图 13 是图 12 的主要部分的横剖俯视图。

图 14 是与图 13 对应的立体图。

图 15 是表示本发明实施形态 5 的示意主视图。

图 16 是图 15 的主要部分的横剖俯视图。

图 17 是与图 16 对应的立体图。

图 18 是表示现有电梯装置的示意立体图。

图 19 是图 18 的主要部分的横剖俯视图。

#### 实施形态 1

图 1~图 4 是表示本发明实施形态的一例子，图 1 是概略表示实施形态 1 的电梯装置的侧面主视图，图 2 是后面侧视图，图 3 是图 1 的主要部分的横剖俯视图，图 4 是图 1~3 的电梯装置的立体图。在图中，1 是升降道，2 是在升降道 1 的规定路径进行升降的轿厢，设有出入口 15 及上梁 16，并且，天花板上从上梁 16 上面作下降，形成引退面 17。

3 是配置在升降道 1 内的水平面一侧的平衡配重，18 是卷扬机，配置在离开出入口 15 的轿厢 2 侧面的上方对应位置，即配置在与轿厢 2 的引退面 17 相对应的位置并安装在升降道 1 的天花板下面位置，并设有通过铅垂轴线而枢装的驱动绳轮 6。7 是设在轿厢 2 下部一侧上的轿厢第一滑轮，8 是设在轿厢 2 下部另一侧上的轿厢第二滑轮。

9 是设在平衡配重 3 上部的平衡配重滑轮，10 是轿厢侧转向滑轮，在水平投影面上，配置在升降道 1 的内壁与轿厢 2 之间的空隙内，通过水平轴线而枢装在升降道 1 的上部，并配置在轿厢第二滑轮 8 对应位置。

11 是平衡配重侧转向滑轮，在水平投影面上，配置在升降道 1 的内壁与轿厢 2 之间的空隙内，通过水平轴线而枢装在升降道 1 的上部，并配置在平衡配重滑轮 9 对应位置。19 是设在升降道 1 的底面上并分别与轿厢 2 及平衡配重 3 对应配置的缓冲器。

12 是主缆，一端与轿厢第一滑轮 7 对应，并利用配置在升降道 1 上部的第一绳索止动件 13 而与升降道 1 的上部连接作下降，绕挂在轿厢第一滑轮 7 及轿厢第二滑轮 8 上作上升，绕挂在轿厢侧转向滑轮 10 上并在水平方向挂设，绕挂在驱动绳轮 6 上并绕挂在平衡配重侧转向滑轮 11 上作下降，再绕挂在平衡配重滑轮 9 上作上升，另一端与平衡配重滑轮 9 对应，并利用配置在升降道 1 上部的第二绳索止动件 14 而与升降道 1 的上部连接。

在如上那样构成的电梯装置中，对卷扬机 18 施力而使驱动绳轮 6 旋转，并通过主缆 12 而使轿厢 2 及平衡配重 3 向互相相反的方向升降。另外，将

卷扬机 18 配置在升降道 1 内的上部,可省略独立设置的机械室。由此,可节省建筑物中的电梯装置用的空间。

另外,在升降道 1 的上端部安装有卷扬机 18,卷扬机 18 的下端配置在比转向滑轮 10、11 的下端还上方位置。另外,卷扬机 18 设在离开出入口 15 的轿厢 2 侧面的上方对应位置,即设在与轿厢 2 的引退面 17 相对应的位置。此外,轿厢侧转向滑轮 10 及平衡配重侧转向滑轮 11 配置在轿厢 2 的边缘部与升降道 1 的内壁之间的间隙内。

并且,在卷扬机 18 的上侧设有驱动绳轮 6,并且,主缆 12 向水平方向挂设在驱动绳轮 6 上。因此,可在形成相当于建筑物中最上层(未图示)的层高的高度的升降道 1 上安装卷扬机 18,并可挂设主缆 12。

因此,由于可使升降道 1 的天花板下面接近轿厢 2,故不必将升降道 1 的天花板下面设置得比建筑物中最上层的层高还高,可节省电梯装置的设置空间所需要的建筑费用。另外,由于可与这种作用一起降低建筑物的高度,故可消除侵害邻近建筑物的日照权的不良情况。

另外,如图 1 等所示,在卷扬机 18 的上部配置驱动绳轮 6,并使其侧面与升降道 1 的天花板下面相对而设置。因此,与在卷扬机 18 的下部配置驱动绳轮 6 的结构相比,可获得如下的作用。即,在轿厢 2 的天花板上、即轿厢 2 的上部,除了上梁 16 外,设有未图示的各种设备。

因此,在轿厢 2 到达最上升位置的状态下,必需使绕挂在驱动绳轮 6 上的主缆 12 不与轿厢 2 上部设备相碰。所以,通过在卷扬机 18 上部配置驱动绳轮 6,可将回避卷扬机 18 本体的状态的轿厢 2 的最上升位置设置得比在卷扬机 18 下部配置驱动绳轮 6 的场合还高。由此,可有效利用升降道 1 上端部的空间,可节省升降道 1 的建造费用。

另外,如图 1 等所示,在水平投影面上,卷扬机 18 的至少一部分与轿厢 2 重合配置。因此,可有效利用升降道 1 的水平投影面上的空间,可节省升降道 1 的建造费用。

## 实施形态 2

图 5~图 8 是表示本发明另一实施形态的一例子,图 5 是示意表示实施形态 2 的电梯装置的侧面主视图,图 6 是后面侧视图,图 7 是图 5 的主要部分的横剖俯视图,图 8 是图 5~图 7 的电梯装置的立体图。在图中,与前述图 1~图 4 相同符号表示相当部分。

20 是卷扬机,配置在离开出入口 15 的轿厢 2 侧面的上方对应位置,即配置在与轿厢 2 的引退面 17 相对应的位置,并安装在升降道 1 的天花板下面,在设置通过铅垂轴线而枢装的驱动绳轮 6 的同时,驱动电动机 21 从下

面向下方突出地设置，并且该驱动电动机 21 配置在轿厢 2 的边缘部与升降道 1 的内壁之间的间隙内。

在如上构成的电梯装置中，在升降道 1 的上端部安装有卷扬机 20，卷扬机 20 的下端配置在比转向滑轮 10、11 的下端还上方位置。另外，虽然驱动电动机 21 从卷扬机 20 的下面向下方突设，但配置在轿厢 2 的边缘部与升降道 1 的内壁之间的间隙内。此外，卷扬机 20 设在离开出入口 15 的轿厢 2 侧面的上方对应位置，即设在与轿厢 2 的引退面 17 相对应的位置。

另外，轿厢侧转向滑轮 10 及平衡配重侧转向滑轮 11 配置在轿厢 2 的边缘部与升降道 1 的内壁之间的间隙内。因此，省略详细说明，在图 5～图 8 实施形态中也可获得与图 1～图 4 实施形态同样的作用。

### 实施形态 3

图 9～图 11 也是表示本发明另一实施形态的一例子，图 9 是示意表示实施形态 3 的电梯装置的侧面主视图，图 10 是图 9 的主要部分的横剖俯视图，图 11 是图 9～图 10 的电梯装置的立体图。在图中，与前述图 1～图 4 相同的符号表示相当部分，22 是主缆，一端与轿厢 2 的出入口 15 相反侧的下部连接作上升，绕挂在轿厢侧转向滑轮 10 上并向水平方向挂设，绕挂在驱动绳轮 6 上，再绕挂在平衡配重侧转向滑轮 11 上作下降，并与平衡配重 3 的上部连接。

在如上构成的电梯装置中，卷扬机 18 安装在升降道 1 的上端部，它的下端配置在比转向滑轮 10、11 的下端还上方位置。另外，卷扬机 18 设在离开出入口 15 的轿厢 2 侧面的上方对应位置，即设在与轿厢 2 的引退面 17 相对应的位置。此外，轿厢侧转向滑轮 10 及平衡配重侧转向滑轮 11 配置在轿厢 2 的边缘部与升降道 1 的内壁之间的间隙内。因此，省略详细说明，在图 9～图 11 的实施形态中也可获得与图 1～图 4 实施形态同样的作用。

### 实施形态 4

图 12～图 14 也是表示本发明另外实施形态的一例子，图 12 是示意表示实施形态 4 的电梯装置的侧面主视图，图 13 是图 12 的主要部分的横剖俯视图，图 14 是图 12～图 13 的电梯装置的立体图。在图中，与前述图 1～图 4 相同符号表示相当部分，23 是偏导器轮，通过铅垂轴线而设在升降道 1 的天花板下面，向沿着升降道 1 的内壁面的方向挂设驱动绳轮 6 与轿厢侧转向滑轮 10 之间的主缆 12。

在如上构成的电梯装置中，卷扬机 18 安装在升降道 1 的上端部，它的下端配置在比转向滑轮 10、11 的下端还上方位置。另外，卷扬机 18 设在离开出入口 15 的轿厢 2 侧面的上方对应位置，即设在与轿厢 2 的引退面 17 相

对应的位置。此外，轿厢侧转向滑轮 10 及平衡配重侧转向滑轮 11 配置在轿厢 2 的边缘部与升降道 1 的内壁之间的间隙内。

因此，省略详细说明，在图 12~图 14 实施形态中也可获得与图 1~图 4 实施形态同样的作用。

另外，在图 12~图 14 实施形态中，由于利用偏导器轮 23 向沿着升降道 1 的内壁面的方向来挂设驱动绳轮 6 与轿厢侧转向滑轮 10 之间的主缆 12，故可将轿厢侧转向滑轮 10 的侧面配置成与升降道 1 的内壁面平行。因此，可缩小轿厢 2 的边缘部与升降道 1 的内壁之间的间隙宽度，可进一步节省建筑物中的电梯装置用的空间。

#### 实施形态 5

图 15~图 17 也是表示本发明另外实施形态的一例子，图 15 是示意表示实施形态 5 的电梯装置的侧面主视图，图 16 是图 15 的主要部分的横剖俯视图，图 17 是图 15~图 16 的电梯装置的立体图。在图中，与前述图 12~图 14 相同符号表示相当部分，24 是平衡配重，设在与轿厢 2 的出入口 15 连接的外缘部与升降道 1 的内壁面之间的间隙内。

在如上构成的电梯装置中，卷扬机 18 安装在升降道 1 的上端部，它的下端配置在比转向滑轮 10、11 的下端还上方位置。另外，卷扬机 18 设在离开出入口 15 的轿厢 2 侧面的上方对应位置，即设在与轿厢 2 的引退面 17 相对应的位置。此外，轿厢侧转向滑轮 10 及平衡配重侧转向滑轮 11 配置在轿厢 2 的边缘部与升降道 1 的内壁之间的间隙内。

另外，由于利用偏导器轮 23 向沿着升降道 1 的内壁面的方向来挂设驱动绳轮 6 与轿厢侧转向滑轮 10 之间的主缆 12，故可将轿厢侧转向滑轮 10 的侧面配置成与升降道 1 的内壁面平行。

因此，省略详细说明，在图 15~图 17 实施形态中也可获得与图 12~图 14 实施形态同样的作用。

本发明如上说明那样，具有：在一侧的侧面设置出入口并在升降道的规定路径进行升降的轿厢；配置在升降道的内壁与轿厢间的空隙内的平衡配重；通过水平轴线而枢装在升降道的上端部、分别与轿厢及平衡配重对应设置的、在水平投影面上配置在升降道的内壁与轿厢间的空隙内的转向滑轮；一侧悬吊轿厢另一侧悬吊平衡配重并配置在升降道内的、绕挂在转向滑轮上并从偏向轿厢侧及偏向平衡配重侧的铅垂方向向水平方向转向而挂设的主缆；安装在升降道的上端部、下端被配置在比转向滑轮的下端还上方位置的、并在通过铅垂轴线而枢装的驱动绳轮上绕挂有转向滑轮的相互间的主缆的卷扬机。



由此，卷扬机安装在升降道的上端部，它的下端配置在比转向滑轮的下端还上方位置；并且轿厢侧转向滑轮及平衡配重侧转向滑轮配置在轿厢的边缘部与升降道的内壁之间的间隙内。因此，可在形成相当于建筑物中最上层的层高高度的升降道上安装卷扬机，并可挂设主缆，从而具有如下的效果：无需将升降道的天花板下面设置得比建筑物中最上层的层高还高，节省电梯装置的设置空间所需要的建筑费。

另外，本发明如上说明那样，是在与轿厢上面形成的引退面对应的位置配置卷扬机。

由此，卷扬机可安装在升降道的上端部，它的下端可配置在比转向滑轮的下端还上方位置，并且，卷扬机可配置在与轿厢上面形成的引退面对应的位置。另外，轿厢侧转向滑轮及平衡配重侧转向滑轮可配置在轿厢的边缘部与升降道的内壁之间的间隙内。所以，可在形成相当于建筑物中最上层的层高高度的升降道上安装卷扬机，并可挂设主缆，从而具有如下的效果：可进一步有效利用轿厢上方的升降道上部的空间，无需将升降道的天花板下面设置得比建筑物中最上层的层高还高，节省电梯装置的设置空间所需要的建筑费。

另外，本发明如上说明那样，是一种设置了具有从下面向下方突出设置、配置在轿厢的边缘部与升降道的内壁之间的间隙内的驱动电动机的卷扬机的结构。

由此，卷扬机可安装在升降道的上端部，它的下端配置在比转向滑轮的下端还上方位置，并且，从卷扬机的下面向下方突出设置的驱动电动机可配置在轿厢的边缘部与升降道的内壁之间的间隙内。另外，轿厢侧转向滑轮及平衡配重侧转向滑轮可配置在轿厢的边缘部与升降道的内壁之间的间隙内。所以，可在形成相当于建筑物中最上层的层高高度的升降道上安装卷扬机，并可挂设主缆，从而具有如下的效果：无需将升降道的天花板下面设置得比建筑物中最上层的层高还高，节省电梯装置的设置空间所需要的建筑费。

另外，本发明如上说明那样，是一种设置了通过铅垂轴线而枢装在升降道的天花板下面、并向沿着升降道的内壁面的方向挂设驱动绳轮与转向滑轮间的主缆的偏导器轮的结构。

由此，卷扬机可安装在升降道的上端部，它的下端配置在比转向滑轮的下端还上方位置，另外，轿厢侧转向滑轮及平衡配重侧转向滑轮可配置在轿厢的边缘部与升降道的内壁之间的间隙内。所以，可在形成相当于建筑物中最上层的层高高度的升降道上安装卷扬机，并可挂设主缆，从而具有如下的效果：无需将升降道的天花板下面设置得比建筑物中最上层的层高还高，节

省电梯装置的设置空间所需要的建筑费。

另外，由于利用偏导器轮向沿着升降道的内壁面的方向来挂设驱动绳轮与转向滑轮间的主缆，故可将转向滑轮的侧面配置成与升降道的内壁面平行。因此，可缩小轿厢的边缘部与升降道的内壁之间的间隙宽度。所以，具有如下的效果：可进一步节省建筑物中电梯装置用的空间，节省电梯装置的设置空间所需要的建筑费。

另外，本发明如上说明那样，是一种在卷扬机的上部配置驱动绳轮、并使其侧面与升降道的天花板下面相对设置的结构。

由此，卷扬机可安装在升降道的上端部，它的下端配置在比转向滑轮的下端还上方位置，并且，轿厢侧转向滑轮及平衡配重侧转向滑轮可配置在轿厢的边缘部与升降道的内壁之间的间隙内。所以，可在形成相当于建筑物中最上层的层高高度的升降道上安装卷扬机，并可挂设主缆，从而具有如下的效果：无需将升降道的天花板下面设置得比建筑物中最上层的层高还高，节省电梯装置的设置空间所需要的建筑费。另外，由于在卷扬机上部配置驱动绳轮，故可提高在回避卷扬机本体的状态下的轿厢的最上升位置。因此，可有效利用升降道上端部的空间，节省升降道的建造费用。

另外，本发明如上说明那样，是一种在水平投影面上将卷扬机的至少一部分与轿厢重合而配置的结构。

由此，卷扬机可安装在升降道的上端部，它的下端配置在比转向滑轮的下端还上方位置，并且，轿厢侧转向滑轮及平衡配重侧转向滑轮可配置在轿厢的边缘部与升降道的内壁之间的间隙内。所以，可在形成相当于建筑物中最上层的层高高度的升降道上安装卷扬机，并可挂设主缆，从而具有如下的效果：无需将升降道的天花板下面设置得比建筑物中最上层的层高还高，节省电梯装置的设置空间所需要的建筑费。另外，由于在水平投影面上将卷扬机的至少一部分与轿厢重合而配置，故可有效利用升降道的水平投影面上的空间，节省升降道的建造费用。

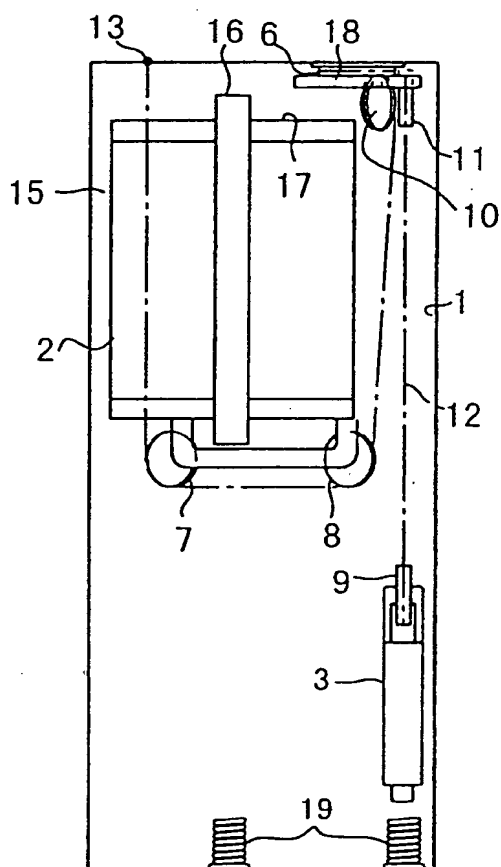


图 1

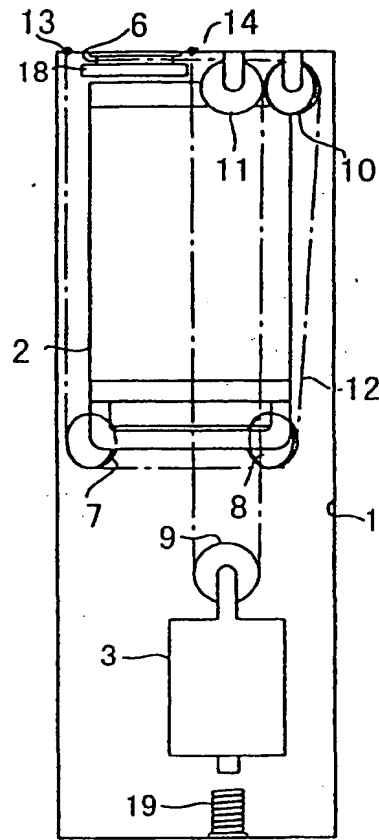


图 2

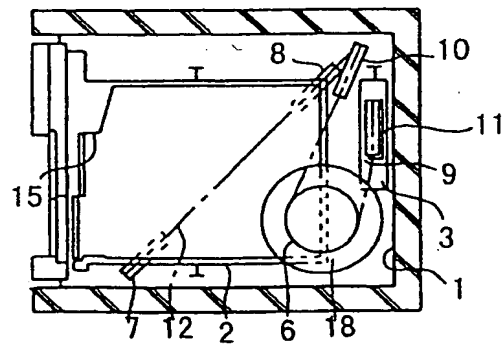


图 3

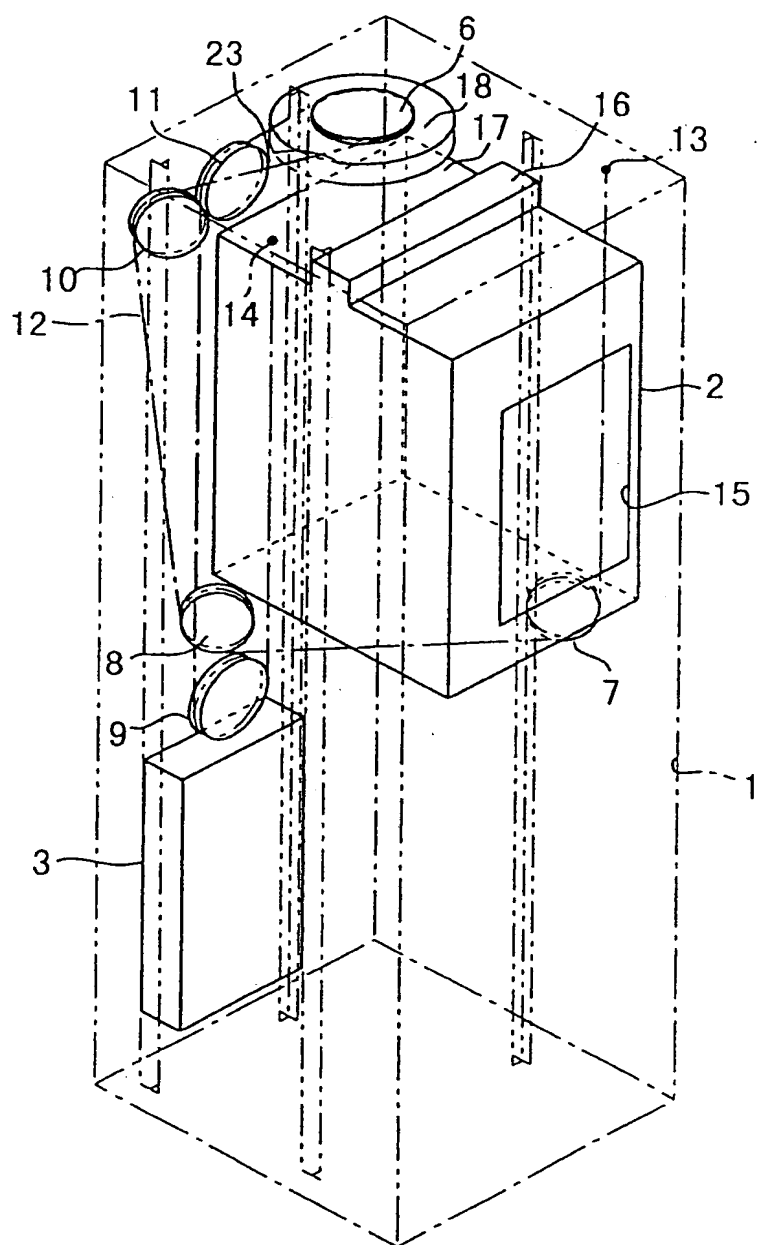


图 4

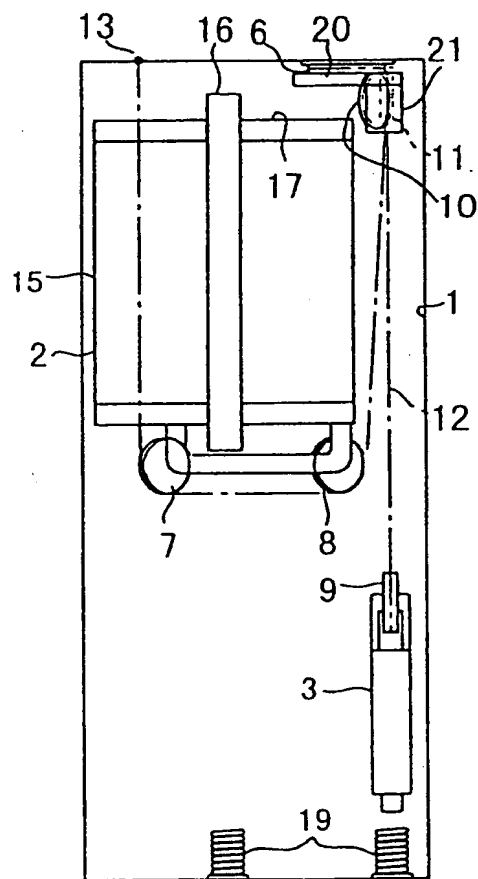


图 5

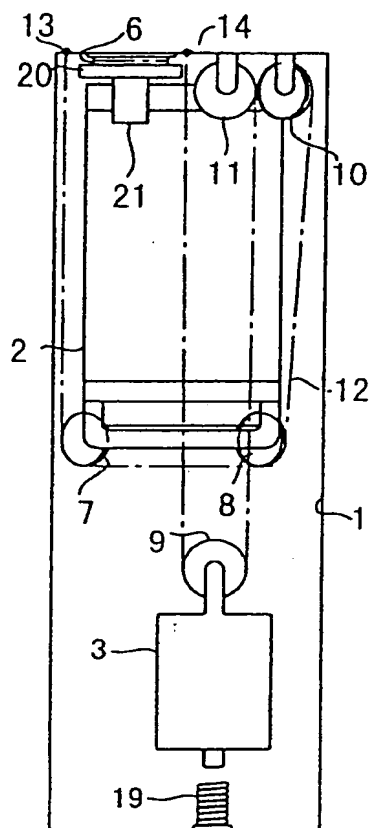


图 6

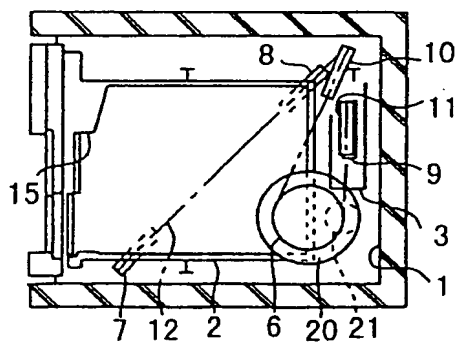


图 7

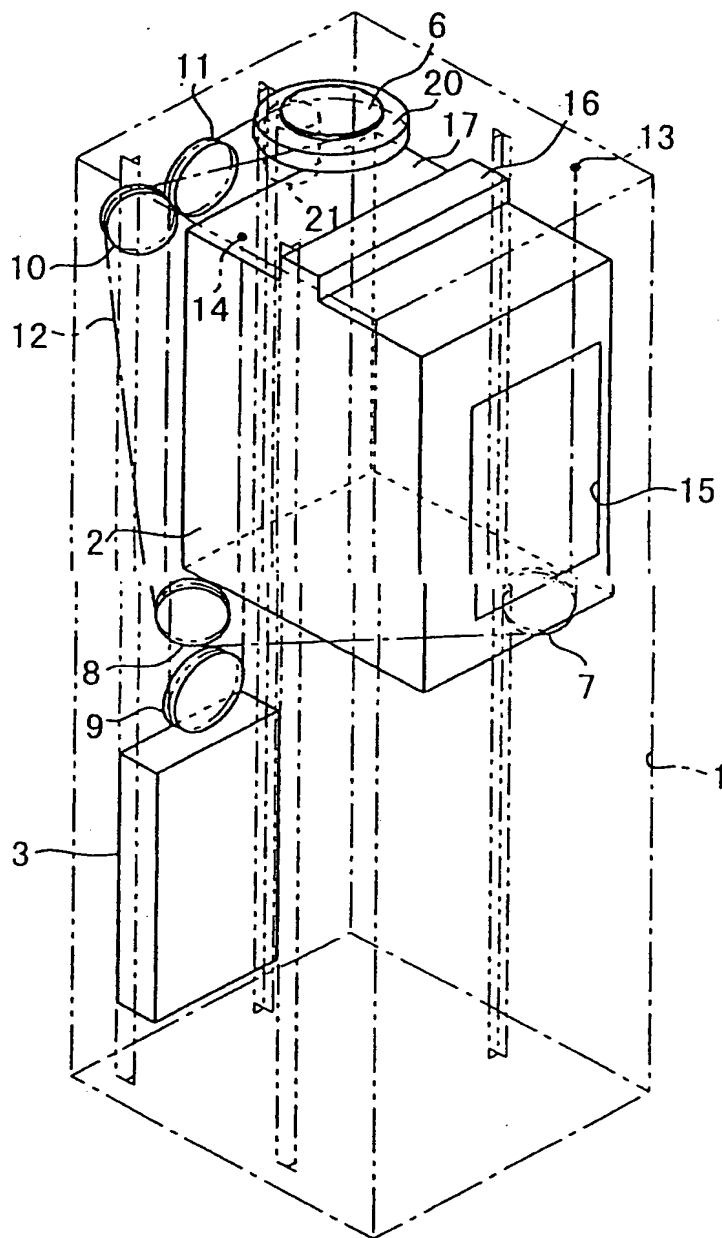


图 8



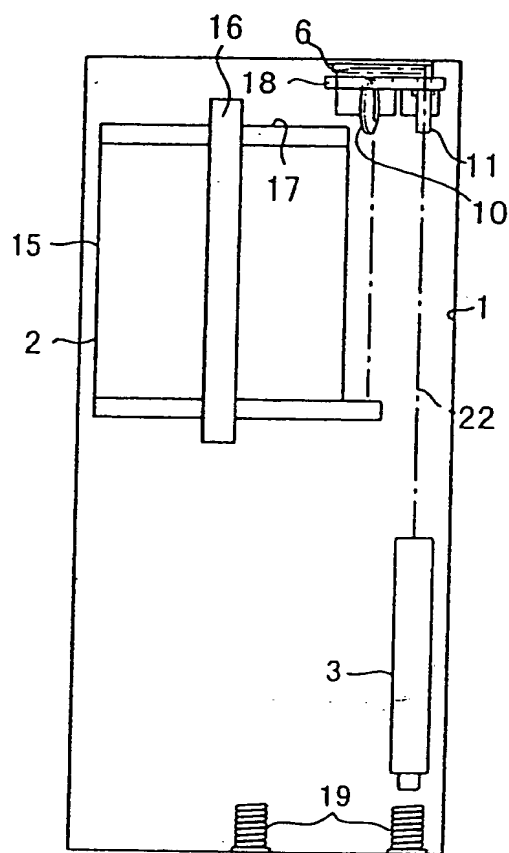


图 9

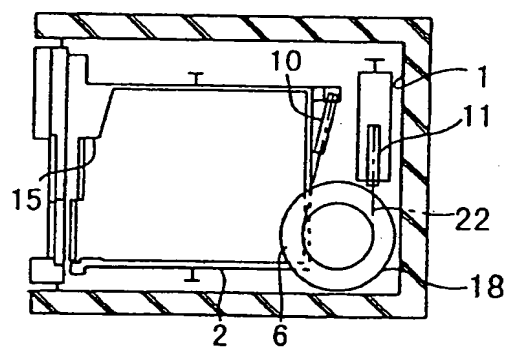


图 10

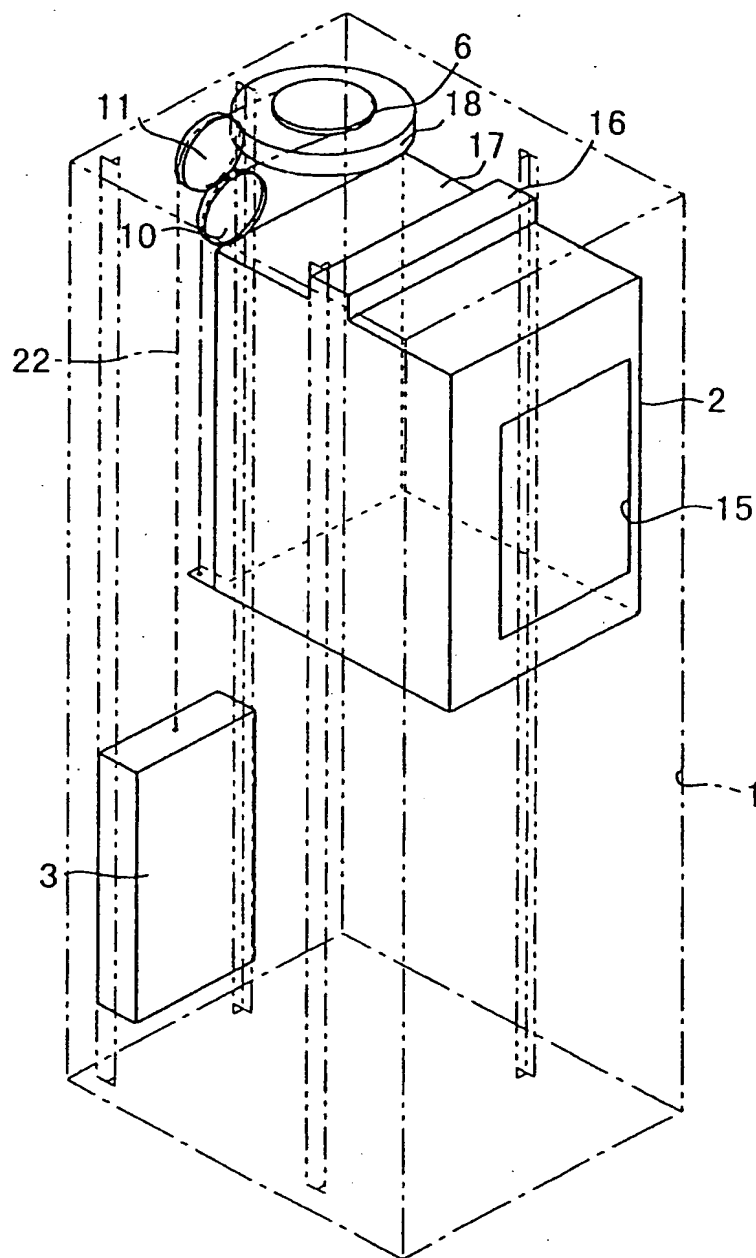


图 11



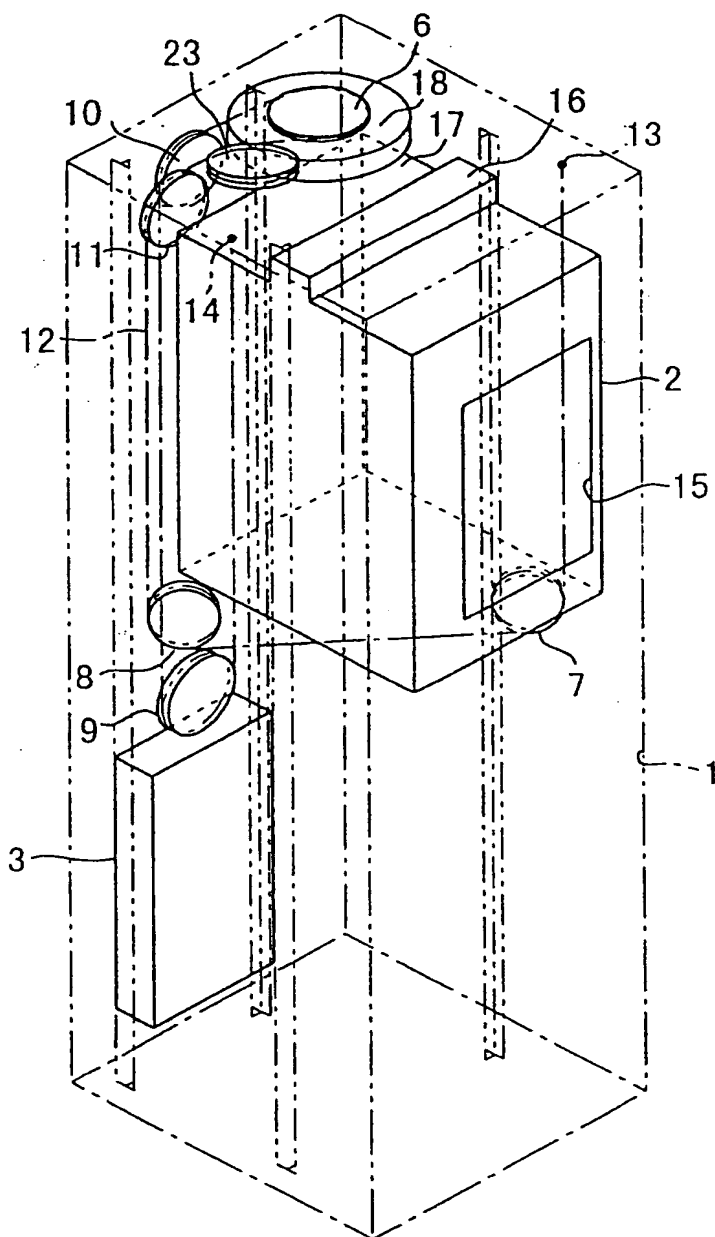


图 14

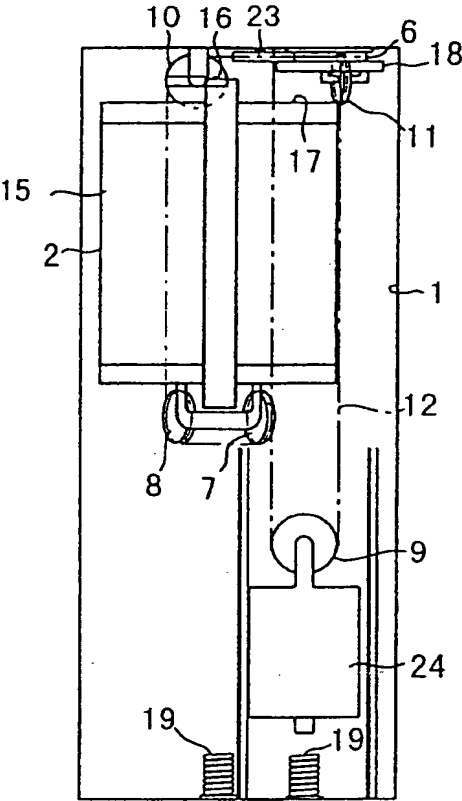


图 15

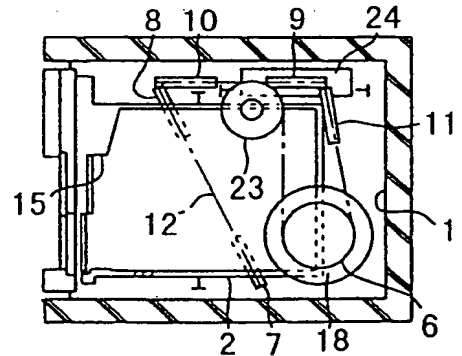


图 16

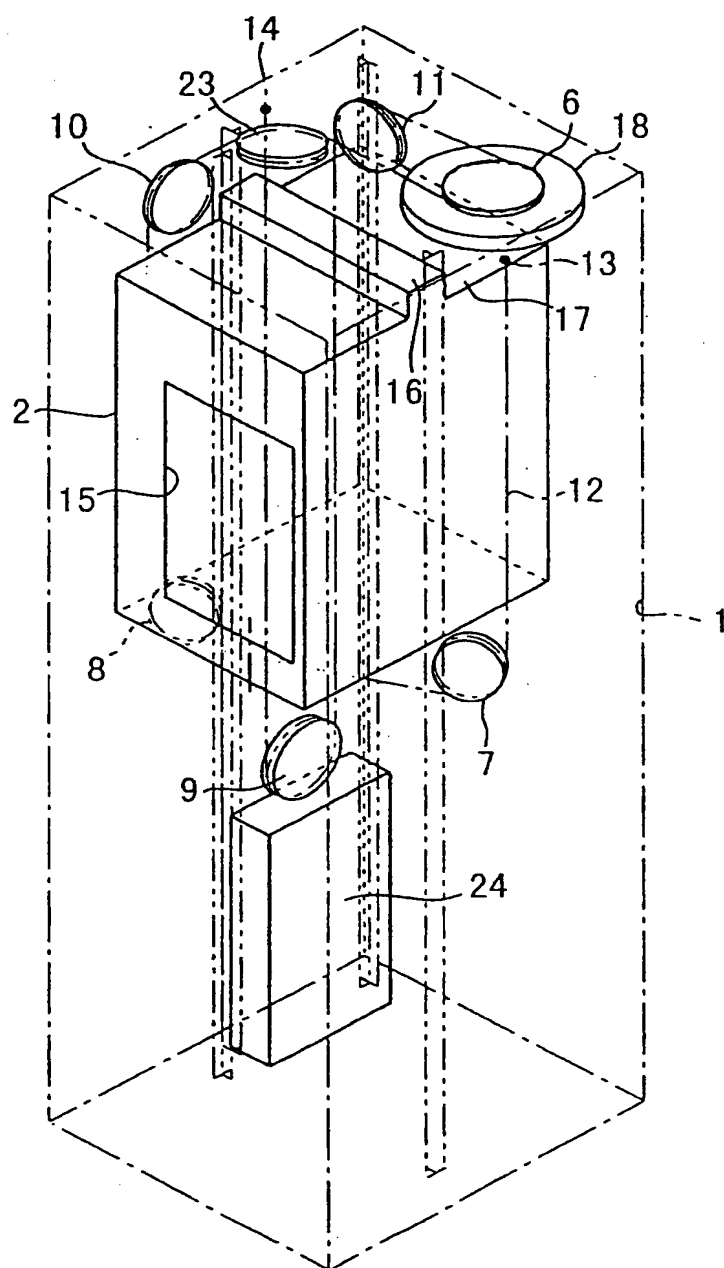


图 17

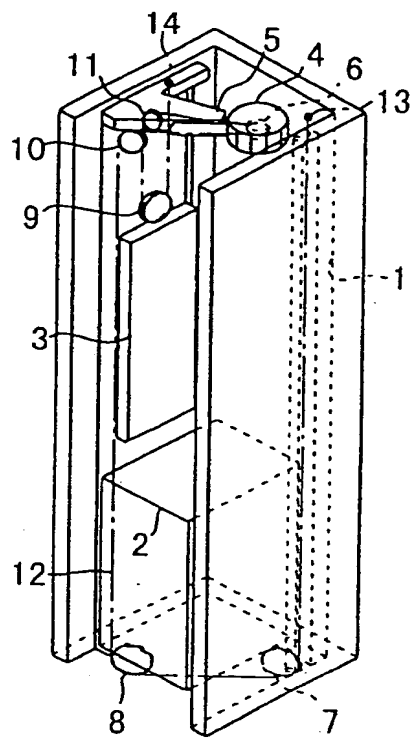


图 18

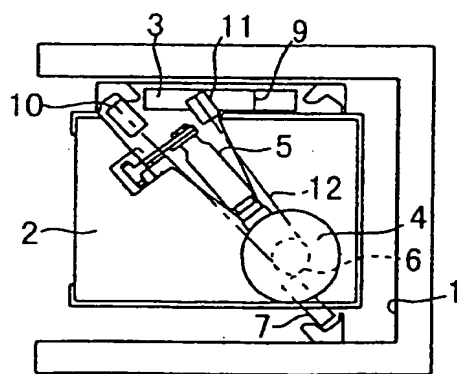


图 19